

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-321716

(43)Date of publication of application : 03.12.1996

(51)Int.Cl.

H01Q 5/01
H04B 7/12

(21)Application number : 07-126144

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 25.05.1995

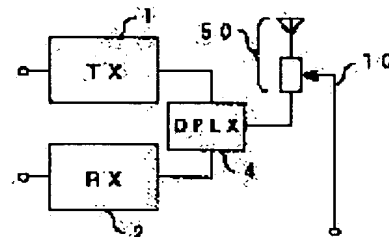
(72)Inventor : IWANE YASUSHI

(54) ANTENNA SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide an antenna system with high performance at both transmission reception frequencies and to improve the transmission reception characteristic when plural antennas are close to each other for diversity reception.

CONSTITUTION: An electric length of a transmission reception common antenna is selected depending on a transmission time slot and a reception time slot of a TDMA. Furthermore, an electric length of an exclusive reception antenna 50 or a termination impedance is selected for the transmission time slot and the reception time slot. Moreover, an electric length or a termination impedance of the reception antenna not selected in the case of antenna selection diversity reception is selected. Then a dummy antenna is provided and its electric length or termination impedance is selected for a transmission time slot and a reception time slot.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3327048

[Date of registration] 12.07.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Antenna equipment characterized by having the antenna of transceiver common use which has the means which changes electric merit in the antenna equipment used for the walkie-talkie of a Time Division Multiple Access (henceforth, TDMA), changing the electric length according to the transceiver timing of TDMA, and attaining optimization of a transceiver property [claim 2] Antenna equipment characterized by having the 2nd antenna which has the means which changes the 1st antenna and electric merit in the antenna equipment used for a walkie-talkie, changing the electric merit of the 2nd antenna, and attaining optimization of correlation with the first antenna [claim 3] Antenna equipment characterized by having the 2nd antenna which has the means which changes the 1st antenna and electric merit in the antenna equipment used for the walkie-talkie of TDMA, changing the electric merit of the 2nd antenna according to the transceiver timing of TDMA, and attaining optimization of correlation with the first antenna [claim 4] Antenna equipment characterized by having the 2nd antenna which has the means which changes the 1st antenna and electric merit in the antenna equipment used for a walkie-talkie, changing the electric merit of the 2nd antenna according to the existence of the receiving selection of antenna selection diversity reception, and attaining optimization of correlation with the first antenna [claim 5] Antenna equipment characterized by having the 2nd antenna which has the means which changes the connection place which consists of the 1st antenna, receiver, or terminal impedance in the antenna equipment used for a walkie-talkie, changing the connection place of the 2nd antenna, and attaining optimization of correlation with the first antenna [claim 6] Antenna equipment characterized by having the 2nd antenna which has the means which changes the connection place which consists of the 1st antenna, receiver, or terminal impedance in the antenna equipment used for the walkie-talkie of TDMA, changing the connection place of the 2nd antenna according to the transceiver timing of TDMA, and attaining optimization of correlation with the first antenna [claim 7] Antenna equipment characterized by having the 2nd antenna which has the means which changes the connection place which consists of the 1st antenna, receiver, or terminal impedance in the antenna equipment used for a walkie-talkie, changing the connection place of the 2nd antenna according to the existence of the receiving selection of antenna selection diversity reception, and attaining optimization of correlation with the first antenna

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-321716

(43) 公開日 平成8年(1996)12月3日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	P I	技術表示箇所
H 0 1 Q 5/01			H 0 1 Q 5/01	
H 0 4 B 7/12			H 0 4 B 7/12	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平7-126144

(22) 出願日 平成7年(1995)5月25日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 岩根 靖

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機

株式会社通信機製作所内

(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外3名)

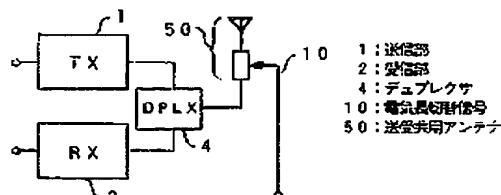
(54) 【発明の名称】 アンテナ装置

(57) 【要約】

【目的】 送受信の両周波数で性能の高いアンテナ装置を得る。また、ダイバーシチ受信用に複数のアンテナが近接する場合に送受信特性を向上させる。

【構成】 TDMAの送信タイムスロットと受信タイムスロットで、送受信共用アンテナの電気長を切り替える。また、受信専用アンテナの電気長あるいは終端インピーダンスを送信タイムスロットと受信タイムスロットで切り替える。また、アンテナ選択ダイバーシチ受信時、非選択側の受信アンテナの電気長あるいは終端インピーダンスを切り替える。さらに、ダミーアンテナを設け、その電気長あるいは終端インピーダンスを送信タイムスロットと受信タイムスロットで切り替える。

【効果】



1:送信部
2:受信部
4:デュプレクサ
10:電気長切り替え信号
50:送受信共用アンテナ

(2)

特開平8-321716

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 時分割多元接続方式（以下TDM）の無線機に用いられるアンテナ装置において、電気長を切り替える手段を有する送受信共用のアンテナを備え、TDMの送受信タイミングに応じてその電気長を切り替え、送受信特性の最適化を図ることを特徴とするアンテナ装置

【請求項2】 無線機に用いられるアンテナ装置において、第1のアンテナと電気長を切り替える手段を有する第2のアンテナを備え、第2のアンテナの電気長を切り替え、第一のアンテナとの相関の最適化を図ることを特徴とするアンテナ装置

【請求項3】 TDMの無線機に用いられるアンテナ装置において、第1のアンテナと電気長を切り替える手段を有する第2のアンテナを備え、第2のアンテナの電気長をTDMの送受信タイミングに応じて切り替え、第一のアンテナとの相関の最適化を図ることを特徴とするアンテナ装置

【請求項4】 無線機に用いられるアンテナ装置において、第1のアンテナと電気長を切り替える手段を有する第2のアンテナを備え、第2のアンテナの電気長をアンテナ選択ダイバーシチ受信の受信選択の有無に応じて切り替え、第一のアンテナとの相関の最適化を図ることを特徴とするアンテナ装置

【請求項5】 無線機に用いられるアンテナ装置において、第1のアンテナと受信器あるいは終端インピーダンスからなる接続先を切り替える手段を有する第2のアンテナを備え、第2のアンテナの接続先を切り替え、第一のアンテナとの相関の最適化を図ることを特徴とするアンテナ装置

【請求項6】 TDMの無線機に用いられるアンテナ装置において、第1のアンテナと受信器あるいは終端インピーダンスからなる接続先を切り替える手段を有する第2のアンテナを備え、第2のアンテナの接続先をTDMの送受信タイミングに応じて切り替え、第一のアンテナとの相関の最適化を図ることを特徴とするアンテナ装置

【請求項7】 無線機に用いられるアンテナ装置において、第1のアンテナと受信器あるいは終端インピーダンスからなる接続先を切り替える手段を有する第2のアンテナを備え、第2のアンテナの接続先をアンテナ選択ダイバーシチ受信の受信選択の有無に応じて切り替え、第一のアンテナとの相関の最適化を図ることを特徴とするアンテナ装置

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、時分割多元接続方式（TDM）などの無線機に搭載されるアンテナ装置に関するものである。

【0002】

2

【従来の技術】 図22は、従来のTDM無線機の構成の一例を示すブロック図であり、アンテナ選択ダイバーシチ受信構成になっている。図において、1は送信信号を変調・増幅しアンテナへ出力する送信部TX、2は入力電波を増幅・復調する第1の受信部RX1、3は同じく入力電波を増幅・復調する第2の受信部RX2、4は送信部1の出力端と受信部1の入力端をそれぞれアンテナに整合させて接続する送受信共用分岐器（デュプレクサ）DPLX、5は送受信共用の第1のアンテナANT1、6は受信専用の第2のアンテナANT2、7は第1の受信部2と第2の受信部3の出力を選択的に切り替えて、いわゆるアンテナ選択ダイバーシチ受信動作を行うための受信部切替スイッチである。

【0003】 図23は、TDM無線機の外観および構造の一例を一部破断して示す斜視図であり、5が送受信共用の第1のアンテナ、6が受信専用の第2のアンテナである。

【0004】 次に動作について説明する。TDM無線機の送信時においては、送信信号は送信部1で変調・増幅され、その出力はデュプレクサ4にて必要帯域外のスプリアス成分を除去した後、第1のアンテナ5から電波として放射される。一方、受信時には、第1のアンテナ5にて受信された電波は、デュプレクサ4にて帯域制限された後、第1の受信部2に入力され、増幅・復調が行われる。また、第2のアンテナ6にて受信された電波は、第2の受信部3に入力され、増幅・復調が行われる。この第1の受信部2の出力と第2の受信部3の出力のうち良好な特性が期待される出力を受信部切替スイッチ7が選択して切り替え、アンテナ選択ダイバーシチ受信動作を行う。この際の切替タイミングはTDMの受信タイムスロット毎など実施されるアンテナ選択ダイバーシチ受信の方式により各種あり、また、切替選択の判断基準としては一般に受信電界強度、回線の誤り率などが利用される。

【0005】 図23は、TDM無線機の構造の一例であり、送受信共用の第1のアンテナ5はホイップアンテナ、受信専用の第2のアンテナ6は筐体内に内蔵した板状逆Fアンテナでアンテナ選択ダイバーシチ受信を実現している。全二重通信であるTDM無線通信では、一般に送信と受信では搬送周波数が異なるため、送受信共用の第1のアンテナ5には送受信両周波数帯域をカバーする広帯域性が必要とされる。しかしながら、図23に示したホイップアンテナ5では、共振周波数はホイップアンテナ自身の物理的な長さ・寸法に依存し、かつ単一共振点しか持たないため、図24に示す通り送受信両周波数帯域において最良の性能を満足させることは難しい。アンテナ性能は空間あるいは送受信機との整合の良さを示す反射損失（VSWR）値が小さい程良いことを示す。このため、図25に示すような二共振特性を持つアンテナも種々考えられているが、この場合各々の共振

(3)

特開平8-321716

3

に対する性能評価値(Q値)が1共振のものに比べて高くなるため、帯域内での放射効率やVSWR特性などの偏差が大きく、また温度変化や製造上のばらつきによる共振周波数のずれが放射効率やVSWR特性などのアンテナ特性の劣化に顕著に影響する。図24、図25はそれぞれ単一共振点、および2共振点を持つアンテナの反射損失(VSWR)特性を示すもので、縦軸にVSWR値、横軸に送受信周波数を取り、fRXは受信周波数、fTXは送信周波数を示す。アンテナ性能はVSWR値が小さい(図では下方向)程良いことを示している。

【0006】また、アンテナ選択ダイバーシチ受信を行う際には、アンテナ選択ダイバーシチ受信構成に供される送受信共用の第1のアンテナ5と受信専用の第2のアンテナ6の相互相関がでるだけ無いことが要求される。ところが、図23に示したような小形の無線機では、第1のアンテナ5と第2のアンテナ6は互いに空間的に近接して配置されざるを得ず、相互相関が大きくなる傾向にある。また、一方のアンテナの放射パターン、放射効率などのアンテナ特性に他方のアンテナの存在が影響を及ぼしアンテナ特性の劣化をもたらす。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来のアンテナ装置は以上のように構成されているので、送受信の周波数帯域が重なっている場合、両周波数帯域において最良の特性を満足させることが困難であった。また、アンテナ選択ダイバーシチ受信を行う際、小形の無線機ではアンテナ選択ダイバーシチ受信用の複数のアンテナが相互に影響を及ぼし、アンテナ特性が劣化するなどの問題点があった。

【0008】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、TDMAの送受信の各々において最良のアンテナ特性を実現できるとともに、アンテナ選択ダイバーシチ受信の場合にも、アンテナ相互の影響を少なくする、あるいは良い影響が出るような設定を可能として、放射効率、放射パターンなどのアンテナ特性を向上できるアンテナ装置を得ることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明に係わるアンテナ装置は、電気長を切り替える手段を有する送受信共用のアンテナを備え、TDMAの送受信タイミングに応じてその電気長を切り替える構成としたものである。

【0010】また、第1のアンテナと電気長を切り替える手段を有する第2のアンテナを備え、第2のアンテナの電気長を切り替える構成としたものである。

【0011】また、第1のアンテナと電気長を切り替える手段を有する第2のアンテナを備え、第2のアンテナの電気長をTDMAの送受信タイミングに応じて切り替える構成としたものである。

【0012】また、第1のアンテナと電気長を切り替える手段を有する第2のアンテナを備え、第2のアンテナ

4

の電気長をアンテナ選択ダイバーシチ受信の受信選択の有無に応じて切り替える構成としたものである。

【0013】また、第1のアンテナと受信器あるいは終端インピーダンスからなる接続先を切り替える手段を有する第2のアンテナを備え、第2のアンテナの接続先を切り替える構成としたものである。

【0014】また、第1のアンテナと受信器あるいは終端インピーダンスからなる接続先を切り替える手段を有する第2のアンテナを備え、第2のアンテナの接続先をTDMAの送受信タイミングに応じて切り替える構成としたものである。

【0015】さらにまた、第1のアンテナと受信器あるいは終端インピーダンスからなる接続先を切り替える手段を有する第2のアンテナを備え、第2のアンテナの接続先をアンテナ選択ダイバーシチ受信の受信選択の有無に応じて切り替える構成としたものである。

【0016】

【作用】この発明に係わるアンテナ装置は、電気長を切り替える手段を有する送受信共用のアンテナの電気長をTDMAの送受信タイミングに応じて切り替える。

【0017】また、電気長を切り替える手段を有する第2のアンテナの電気長を切り替え、第1のアンテナに対する第2のアンテナの影響を制御する。

【0018】また、電気長を切り替える手段を有する第2のアンテナの電気長をTDMAの送受信タイミングに応じて切り替え、第1のアンテナに対する第2のアンテナの影響を制御する。

【0019】また、電気長を切り替える手段を有する第2のアンテナの電気長をアンテナ選択ダイバーシチ受信の受信選択の有無に応じて切り替え、第1のアンテナに対する第2のアンテナの影響を制御する。

【0020】また、受信器あるいは終端インピーダンスからなる接続先を切り替える手段を有する第2のアンテナの接続先を切り替え、第1のアンテナに対する第2のアンテナの影響を制御する。

【0021】また、受信器あるいは終端インピーダンスからなる接続先を切り替える手段を有する第2のアンテナの接続先をTDMAの送受信タイミングに応じて切り替え、第1のアンテナに対する第2のアンテナの影響を制御する。

【0022】さらにまた、受信器あるいは終端インピーダンスからなる接続先を切り替える手段を有する第2のアンテナの接続先をアンテナ選択ダイバーシチ受信の受信選択の有無に応じて切り替え、第1のアンテナに対する第2のアンテナの影響を制御する。

【0023】

【実施例】

実施例1. 以下、この発明の一実施例を図1および図2について説明する。図1は実施例1のTDMA無線機の構成を示すブロック図で、図2は同じくその動作を説明

(4)

特開平8-321716

5

するタイミング図である。図1において、1は送信信号を変調・増幅しアンテナへ出力する送信部、2は入力電波を増幅・復調する受信部、4は送信部1の出力端と受信部2の入力端をそれぞれアンテナに整合させて接続する送受信共用分波器（デュプレクサ）、50は電気長を切り替える手段を有する送受信共用のアンテナ、10はアンテナ50の電気長を切り替える電気長切替信号である。図2において、11はTDMAの当該無線機が電波を放射することができる送信タイムスロットT、12は当該無線機が電波を受信することができる受信タイムスロットR、13は当該無線機が局局チャンネルに関する送受信に与らない時間枠、すなわちアイドルタイムスロットIである。なお、アイドルタイムスロット13中に、周辺基地局の電界強度を測定するために、無線機は受信動作を行う例もある。42はTDMA無線機がダイバースチ受信動作をする場合のダイバースチ切替判定期間である。また、アンテナ50の電気長を切り替える電気長切替信号10が、送信タイムスロット11に対応するタイミングにアンテナ50の電気長を1Tに、受信タイムスロット12など送信タイムスロット11以外のタイミングにアンテナ50の電気長を1Rに切り替えることを示している。

【0024】次に、動作について説明する。アンテナ50は、2種類の電気長1Tと1Rを有し、電気長切替信号10によりいずれかの電気長に切り替えることが可能な手段を有する。すなわち、アンテナ50が電気長1Tに切り替えられているときは、アンテナ50は送信周波数 f_{TX} に共振し、電気長1Rに切り替えられているときは、受信周波数 f_{RX} に共振する。本実施例のTDMA無線機は送信部1の出力と受信部2の入力がデュプレクサ4を介してこのアンテナ50に接続されている。電気長切替信号10は、TDMAフレームに同期しており、図2に示すように、送信タイムスロット11では、電気長切替信号10はアンテナ50の電気長を1Tとなるように切り替える。この時のアンテナのVSWR特性は図3の真線で示される通り、アンテナ50は送信周波数 f_{TX} で最良となる特性を示す1共振アンテナとして動作する。時間が進み送信タイムスロット11から、受信タイムスロット12あるいはアイドルタイムスロット13に推移すると、電気長切替信号10はアンテナ50の電気長を1Rとなるように切り替える。この時のアンテナ50のVSWR特性は図3の一点鎖線で示される通り、アンテナ50は受信周波数 f_{RX} で最良となる特性を示す1共振アンテナとして動作する。このように、TDMAのフレームフォーマットにしたがって、アンテナ長を切り替えることにより、アンテナ50は送信タイムスロット11においても、また受信タイムスロット12においても、各々の周波数で最良のアンテナ特性が実現される。

【0025】図4は図1のアンテナ装置に供せられる電

6

気長を切り替える手段を有するアンテナ50の第1の具体的な構成例を示す図である。図4において14はプリント基板等板状の基材、15はこの基材の上に印刷配線された導体からなる第1のアンテナ素子、16はこの第1のアンテナ素子と同様に上記基材14上に形成されるが、その長さが異なる第2のアンテナ素子であり、17は電気長切替信号10により前記アンテナ素子15、16を切り替える切替スイッチである。第1のアンテナ素子15の長さは送信周波数 f_{TX} の波長 λ_T の1/4、第2のアンテナ素子16の長さは、受信周波数 f_{RX} の波長 λ_R の1/4に設定され、第1のアンテナ素子15が上記電気長1Tに、第2のアンテナ素子16が上記電気長1Rにそれぞれ対応する。切替スイッチ17は小形化をはかるため一般にGaAsMESFET等の半導体素子によって構成され、共通接続端子と第1のアンテナ素子15あるいは第2のアンテナ素子16のいずれかが選択的に接続される。本例では共通接続端子はデュプレクサ4に接続され、電気長切替信号10により送信タイムスロット11では第1のアンテナ素子15が、受信タイムスロット12およびアイドルタイムスロット13では第2のアンテナ素子16が選択されるよう切り替えられる。なお、アンテナ素子の設定を1/4波長ベースとしたが他に1/2波長、1/8波長などの例も可能である。

【0026】実施例2。図5は図1のアンテナ装置に供せられる電気長を切り替える手段を有するアンテナ50の第2の具体的な構成例を示す図である。図5において18は棒状の基材、19はこの基材の周囲に螺旋状に巻回された導体からなる第1のアンテナ素子、20はこの第1のアンテナ素子と同様に上記基材18の周囲に巻回されるが、その長さが第1のアンテナ素子19と異なる第2のアンテナ素子である。第1のアンテナ素子19は電気長が1T、第2のアンテナ素子20は電気長が1Rに対応するよう導体の長さ、間隔が調整される。半導体素子等からなる切替スイッチ17により共通接続端子と第1のアンテナ素子19あるいは第2のアンテナ素子20のいずれかが選択的に接続される。本例では共通接続端子はデュプレクサ4に接続され、電気長切替信号10により送信タイムスロット11では第1のアンテナ素子19が、受信タイムスロット12およびアイドルタイムスロット13では第2のアンテナ素子20が選択されるよう切り替えられ、第1の実施例と同様の効果を奏する。

【0027】実施例3。図6は図1のアンテナ装置に供せられる電気長を切り替える手段を有するアンテナ50の第3の具体的な構成例を示す図である。図6において21a、21bは2つの部分に分かれた棒状導体等からなるアンテナ素子、22はこのアンテナ素子21a、21bの間に設置されたコイル、23はこのコイルの両端に接続されたON/OFF動作が可能なスイッチであ

(5)

特開平8-321716

7

る。スイッチ23がONのとき、アンテナ素子21a、21bは直結され、電気長が1Tとなる。スイッチ23がOFFの時、アンテナ素子21a、21bはコイル22を介して接続され、電気長が1Rとなる。図6のアンテナ50は、図1のアンテナ50として用いられ、電気長切替信号10により送信タイムスロット11ではスイッチ23をONとしてアンテナの電気長を1Tとし、受信タイムスロット12およびアイドルタイムスロット13ではスイッチ23をOFFとして電気長を1Rとすることにより、実施例1と同様の効果を奏する。

【0028】実施例4。図7は図1のアンテナ装置に供せられる電気長を切り替える手段を有するアンテナ50の第4の具体的な構成例を示す図である。図7は図6に示したアンテナに類似するが、コイル22の無い点が異なる。スイッチ23がOFFの時、アンテナ素子21a、21bは分断され、アンテナとしての電気長は1Tとなる。スイッチ23がONの時、アンテナ素子21aと21bが接続され、アンテナとしての電気長は1Rとなる。図7のアンテナ50は、図1のアンテナ50として用いられ、電気長切替信号10により送信タイムスロット11ではスイッチ23をOFFとしてアンテナの電気長を1Tとし、受信タイムスロット12およびアイドルタイムスロット13ではスイッチ23をONとして電気長を1Rとすることにより、実施例1と同様の効果を奏する。

【0029】実施例5。図8は、図1のアンテナ装置に供せられる電気長を切り替える手段を有するアンテナ50の第5の具体的な構成例を示す図である。図8に示すアンテナ50はダイポールアンテナで、24は給電側アンテナ素子、25aは第1の接地側アンテナ素子、25bは第2の接地側アンテナ素子、17は切替スイッチである。第1の接地側アンテナ素子25aは送信周波数fTXの波長λTの1/4、第2の接地側アンテナ素子25bは受信周波数fRXの波長λRの1/4の長さを有し、電気長は各々1T、1Rである。図8のアンテナ50は、図1のアンテナ50として用いられ、電気長切替信号10により送信タイムスロット11では第1の接地側アンテナ素子25aが選択され、受信タイムスロット12およびアイドルタイムスロット13では第2の接地側アンテナ素子25bが選択されることにより、実施例1と同様の効果を奏する。なお、本実施例では接地側アンテナ素子を切り替えたが、給電側アンテナ素子を切り替えてもよく、また、接地側または給電側の片方のアンテナ素子でなく両方のアンテナ素子を切り替えてもよい。

【0030】実施例6。本発明の他の実施例を図9および図10について説明する。図9は実施例6のTDMA無線機の構成を示すブロック図で、図10は同じくその動作を説明するタイミング図である。図9の本実施例では受信特性を向上させるためアンテナ選択ダイバ

8

受信構成となっており、アンテナ選択ダイバシティ受信を行うための第2のアンテナ60、第2の受信部3および受信部を切り替える切替スイッチ7が図1に追加されている。また電気長切替信号10により電気長を切り替えるアンテナは第1のアンテナ50ではなく、第2のアンテナ60である。すなわち、第2のアンテナ60は、2種類の電気長11と12を有し、電気長切替信号10によりいずれかの電気長に切り替えることが可能な手段を有する。図10において、11はTDMAの当該無線機が電波を放射することができる送信タイムスロット、12は当該無線機が電波を受信することができる受信タイムスロット、13は当該無線機が自局チャンネルに関する送受信に与らない時間枠であるアイドルタイムスロットである。アンテナ60の電気長を切り替える電気長切替信号10が、送信タイムスロット11に対応するタイミングにアンテナ60の電気長は11に、受信タイムスロット12など送信タイムスロット11以外のタイミングにアンテナ60の電気長は12に切り替えることを示す。すなわち、アンテナ60が受信タイムスロット12またはアイドルタイムスロット13等において電気長12に切り替えられているときは、アンテナ60は受信周波数fRXに共振するように設定されており、受信周波数で最良のアンテナ特性が得られるアンテナ装置として動作する。

【0031】一方、送信タイムスロット11においては、送信は第1のアンテナ50を用いて行われるため、本来ならば第2のアンテナ60は関与しない。ところが、従来例にて説明したとおり、小形の無線機においては、第1のアンテナ50と第2のアンテナ60は空間的に近接するため、相互に影響を及ぼす。すなわち、第2のアンテナ60の共振周波数、放射効率、放射パターン等のアンテナ特性が、送信タイムスロット11における第1のアンテナ50の、ひいては無線機としてのアンテナ特性を左右する。ところが、従来例では、図22の第2のアンテナ60は、受信時のアンテナ特性のみを考慮して設計されており、たとえば電気長が12に相当する値に固定されているため、送信タイムスロット11において送信するアンテナ50に対して悪影響を及ぼす可能性が大きい。これを改善するため、本実施例では、図10に示す通り、送信タイムスロット11においては、第2のアンテナ60の電気長を11に切り替えるようにする。ここで、電気長11は、送信時、第2のアンテナ60の第1のアンテナに対する影響を小さくするように、あるいは積極的に好影響を与えるように設定される。以上の動作により、TDMAのアンテナ選択ダイバシティ受信構成において、送受信ともにアンテナ特性を向上させることができる。

【0032】図11は、図9のアンテナ装置に供せられる電気長を切り替える手段を有する第2のアンテナ60の第1の具体的な構成例を示す図である。図11に示す

(6)

特開平8-321716

9

10

本アンテナ60は、いわゆる板状逆Fアンテナで、26は放射板、27は地板、28は放射板と地板を接続する接地導体、29は放射板26上の第1の給電点、30は放射板26上の第2の給電点、17は給電点の位置を切り替える切替スイッチである。アンテナ60は第1の給電点29と第2の給電点30のいずれを選択するかにより、2種類の電気長11と12を切り替えることが可能である。アンテナ60は、図9の第2のアンテナ60として用いられ、送信タイムスロット11と受信タイムスロット12およびアイドルタイムスロット13において放射板26の給電点を切り替えることにより、TDMAのアンテナ選択ダイバーシチ受信構成において、送受信ともにアンテナ特性を向上させることができる。なお、板状逆Fアンテナでは、接地導体28と給電点が近い程、共振周波数が下がる。したがって、図11に示した実施例では給電点29を選択した時の方が、より長い電気長になる。

【0033】実施例7. 図12は図9のアンテナ装置に供せられる電気長を切り替える手段を有する第2のアンテナ60の第2の具体的な構成例を示す図である。図11の例では給電点を切り替えたが、本例では、放射板26の接地点を切り替える。31は放射板26上の第1の接地点、32は放射板26上の第2の接地点、33は給電点、34は相補的にON/OFF動作をすることにより接地点を切り替えるスイッチである。すなわち、スイッチ34内の第1のスイッチ34aがONの時、第2のスイッチ34bはOFFとなり、逆に第1のスイッチ34aがOFFの時、第2のスイッチ34bはONとなる。なお、ONは閉結、OFFは開放に相当する。このスイッチ34を用いて、放射板26上の第1の接地点31と放射板26上の第2の接地点32のいずれを接地するかを選択することにより、板状逆Fアンテナである第2のアンテナ60において2種類の電気長11と12を切り替えることが可能である。アンテナ60は、図9の第2のアンテナ60として用いられ、送信タイムスロット11と受信タイムスロット12およびアイドルタイムスロット13において放射板26の接地点を切り替えることにより、実施例6と同様の効果を奏する。

【0034】実施例8. 図13は図9のアンテナ装置に供せられる電気長を切り替える手段を有する第2のアンテナ60の第3の具体的な構成例を示す図である。図13において、35は放射板26上の第2の接地点、36はON/OFF動作をするスイッチである。通常の接地導体28とは別に設けられた第2の接地点35を、スイッチ36のON/OFFにより接地するか否かにより、板状逆Fアンテナである第2のアンテナ60において2種類の電気長11と12を切り替える。アンテナ60は、図9の第2のアンテナ60として用いられ、たとえば受信タイムスロット12およびアイドルタイムスロット13においてスイッチ36をOFF、送信タイムスロ

ットにおいてスイッチ36をONすることにより、実施例6と同様の効果を奏する。

【0035】実施例9. 本発明の他の実施例を図14および図15について説明する。図14は実施例9のTDMA無線機の構成を示すブロック図で、図15は同じくその動作を説明するタイミング図である。図14において、37は第2のアンテナ6を終端する終端インピーダンスZL、38は第2のアンテナ6と上記終端インピーダンス37あるいは第2の受信部3とを選択的に切り替える切替スイッチである。また、39は図15に示す通りTDMAフレームに同期し、送信タイムスロット11であるか受信タイムスロット12およびアイドルタイムスロット13であるかによってアンテナ6の接続先を切り替える上記切替スイッチ38の切替信号である。

【0036】実施例6～8においては、TDMAのアンテナ選択ダイバーシチ受信構成時、送信タイムスロット11における第2のアンテナ60の第1のアンテナ5に対する影響を軽減、あるいは性能向上に利用するために、第2のアンテナ60の電気長を切り替えたが、図14、図15に示した本例では、送信タイムスロット11において第2のアンテナ6の終端インピーダンス37を切り替えることによって、第2のアンテナ6の特性を切り替える。すなわち、図15に示す通り、切替信号39を用いて、受信タイムスロット12およびアイドルタイムスロット13では、第2のアンテナ6が第2の受信部3に接続され、送信タイムスロット11では第2のアンテナ6が終端インピーダンス37に接続されるよう切替スイッチ38を動作させる。終端インピーダンス37の値は、送信時、第2のアンテナ6の第1のアンテナ5に対する悪影響を軽減するかあるいは好影響を与えるように設定される。以上の動作により、TDMAのアンテナ選択ダイバーシチ受信構成時、送信を行う第1のアンテナ5が第2のアンテナ6の悪影響を受けずまたは好影響を受けてアンテナ特性を向上させることができる。

【0037】実施例10. 本発明の他の実施例を図16および図17について説明する。図16は実施例10のTDMA無線機の構成を示すブロック図で、図17は同じくその動作を説明するタイミング図である。本実施例では受信特性を向上させるためアンテナ選択ダイバーシチ受信構成となっており、図16、17において、51は電気長を切り替える手段を有する送受信共用の第1のアンテナおよびその動作状態、61は電気長を切り替える手段を有する受信専用の第2のアンテナおよびその動作状態、40は受信アンテナを第1のアンテナ51にするか第2のアンテナ61にするかを切り替えるアンテナ切替スイッチおよびその動作状態、41はアンテナ選択ダイバーシチ受信構成の場合における受信アンテナの選択を行うダイバーシチ切替信号およびその動作状態をそれぞれ示す。また、42はダイバーシチ切替判定期間である。

(7)

特開平8-321716

11

【0038】実施例1〜9では、TDMAの送信タイムスロット11、受信タイムスロット12の区別により、アンテナの電気長あるいは終端インピーダンスを切り替えたが、本例では、アンテナ選択ダイバーシチ受信動作に合わせてアンテナの電気長を切り替えるものである。一般に、TDMAにおいてアンテナ選択ダイバーシチ受信を行う場合、受信タイムスロット12の直前に設けられた判定期間42を利用し、この期間に、アンテナの選択が行われる。まず、期間42aにおいて第1のアンテナ51を受信部2に接続し、電界強度を測定する。続いてダイバーシチ切替信号41を受け期間42bにおいて第2のアンテナ61を受信部2に接続し、再度電界強度を測定する。前者と後者の電界強度を比較し、電界強度の値の大きなほうのアンテナを受信タイムスロット12で使用するよう判定する。図17では、その結果、第1のアンテナ51が選択された場合を示している。なお、判定期間42の設定や判定の頻度等についてはアンテナ選択ダイバーシチ受信の方式により各種存在する。また判定基準についても電界強度のほか誤り率等が利用される場合がある。

【0039】さて、第1のアンテナ51は、2種類の電気長11と12を有する。電気長は送受信共用の第1のアンテナ51自身が送受信を行うに適した電気長であり、電気長12は第2のアンテナ61を用いて受信を行う際に、第1のアンテナ51の影響を軽減、あるいは良好な影響を与える電気長である。また、受信専用の第2のアンテナ61は、2種類の電気長13と14を有する。電気長13は、第2のアンテナ61自身が受信を行うに適した電気長であり、電気長14は第1のアンテナ51を用いて送受信を行う際に、第2のアンテナ61の影響を軽減、あるいは良好な影響を与える電気長である。

【0040】アンテナ選択ダイバーシチ受信の時受信アンテナを切り替えるアンテナ切替スイッチ40と2つのアンテナ51、61の電気長の切り替えは、図17に示すように、すべてダイバーシチ切替信号41によって、連動して制御される。すなわち、図17中の11、12、42aの期間に示す通り、切替スイッチ40が第1のアンテナ51と受信部2を接続する時、第1のアンテナ51の電気長は11、第2のアンテナ61の電気長は14が選択される。この時、2つのアンテナ51、61は共に第1のアンテナ51を用いた受信に好適な特性となる。また、図17中の42bの期間に示す通り、切替スイッチ40が、第2のアンテナ61と受信部2を接続する時、第1のアンテナ51の電気長は12、第2のアンテナ61の電気長は13が選択される。この2つの切り替え動作により、2つのアンテナ51、61は共に第2のアンテナ61を用いた受信に好適な特性となるように選択される。

【0041】以上のように、アンテナ選択ダイバーシチ

12

受信動作において、非選択側の受信アンテナの電気長を切り替えることにより、非選択側の送受信あるいは受信アンテナの影響を軽減、あるいは積極的に利用して、選択側のアンテナのアンテナ特性を向上させることができる。なお、本実施例ではTDMA無線機におけるアンテナ選択ダイバーシチ受信構成の例で説明したが、TDMA以外の無線機のアンテナ選択ダイバーシチ受信構成にも適用できる。

【0042】また、第1のアンテナ51として、たとえば、図4〜図8、第2のアンテナ61として、たとえば、図11〜図13に示したアンテナを用いることができる。

【0043】実施例11、本発明の他の実施例を図18および図19について説明する。図18は実施例11のTDMA無線機の構成を示すブロック図で、図19は同じくその動作を説明するタイミング図である。本実施例では受信特性を向上させるためアンテナ選択ダイバーシチ受信構成となっており、図18、19において、40は受信アンテナを第1のアンテナ5にするか第2のアンテナ6にするかを切り替えるアンテナ切替スイッチおよびその動作状態、41はアンテナ選択ダイバーシチ受信構成の場合における受信アンテナの選択を行うダイバーシチ切替信号およびその動作状態である。43は送受信共用の第1のアンテナ5に接続された第1の終端切替スイッチおよびその動作状態、44は受信専用の第2のアンテナ6に接続された第2の終端切替スイッチおよびその動作状態であり、45は第1の終端インピーダンス21、46は第2の終端インピーダンス22である。

【0044】実施例10においては、アンテナ選択ダイバーシチ受信時の非選択側アンテナの電気長を切り替えたが、本例では、非選択側アンテナの終端インピーダンスを切り替える。第1の終端インピーダンス45は、第1のアンテナ5に接続された場合には、第2のアンテナ6を用いた受信に際して、第1のアンテナ5の影響を軽減、あるいは良好な影響を与える値に設定する。また第2の終端インピーダンス46は、第2のアンテナ6に接続された場合には、第1のアンテナ5を用いた受信に際して、第2のアンテナ6の影響を軽減、あるいは良好な影響を与える値に設定する。

【0045】受信アンテナを切り替えるアンテナ切替スイッチ40が第1のアンテナ5の系統と受信部2を接続する時、図19中11、12、42aの期間で示す通り、第1の終端切替スイッチ43は、第1のアンテナ5とデブレクサ4を接続し、第2の終端切替スイッチ44は、第2のアンテナ6と、第2の終端インピーダンス46を接続するよう、制御される。この動作により、第2のアンテナ6の影響を軽減、あるいは積極的に利用して、第1のアンテナ5のアンテナ特性を向上させることができる。また、アンテナ切替スイッチ40が第2のアンテナ6の系統と受信部2を接続する時、図19中42

(8)

特開平8-321716

13

りの期間で示す通り、第1の終端切替スイッチ43は、第1のアンテナ5と第1の終端インピーダンス45を接続し、第2の終端切替スイッチ44は、第2のアンテナ6をアンテナ切替スイッチ40を介して受信部2に接続するよう制御される。この動作により、第1のアンテナ5の影響を軽減、あるいは積極的に利用して、第2のアンテナ6のアンテナ特性を向上させることができる。

【0046】以上のように、アンテナ選択ダイバーシチ受信動作において、非選択側のアンテナの終端インピーダンスを切り替えることにより、非選択側のアンテナの影響を軽減、あるいは積極的に利用することができ、選択側のアンテナのアンテナ特性を向上させることができる。なお、本実施例ではT DMA無線機におけるアンテナ選択ダイバーシチ受信構成の例で説明したが、T DMA以外の無線機のアンテナ選択ダイバーシチ受信構成にも適用できる。

【0047】実施例12. 図20は本発明の他の実施例を示すブロック図である。図において、47は電気長を切り替える手段を有した、直接送受信動作を行わないが第1のアンテナに好影響を及ぼすダミーアンテナANT-Dであり、第2のアンテナに相当する。

【0048】ダミーアンテナ47と第1のアンテナ5とは互いに影響が及ぶよう空間的に近接して配置される。ダミーアンテナ47は2種類の電気長11と12をもち、11は送信周波数帯において第1のアンテナ5の特性を向上させることができる電気長、12は受信周波数帯において第1のアンテナ5の特性を向上させることができる電気長に設定する。2種類の電気長11と12は、実施例1あるいは実施例6と同様に、T DMAフレームに同期した切替信号10によって切り替えられる。すなわち、送信タイムスロット11においてはダミーアンテナの電気長11が、受信タイムスロット12およびアイドルタイムスロット13においてはダミーアンテナ47の電気長12が選択され、第1のアンテナ5は送受信ともにアンテナ特性を向上させることができる。なお、本例では第1のアンテナをT DMA無線機における送受信共用アンテナの例で説明したが、T DMA以外の無線機の場合あるいは送受信別のアンテナ構成の場合にも適用できる。

【0049】実施例13. 図21は本発明の他の実施例を示すブロック図である。図において、48は接続先である第1、第2の終端インピーダンスへの接続を切り替える手段を有し、直接送受信動作を行わないが第1のアンテナに好影響を及ぼすダミーアンテナであり、第2のアンテナに相当する。49は終端切替スイッチ、380は第1の終端インピーダンス2T、381は第2の終端インピーダンス2Rである。

【0050】第1の終端インピーダンス380は、ダミーアンテナ48に接続されて、送信周波数帯において、第1のアンテナ5の特性を向上させることができる値、

14

第2の終端インピーダンス381は、ダミーアンテナ48に接続されて受信周波数帯において、第1のアンテナ5の特性を向上させることができる値に設定する。T DMAの送受信状態を切り替える切替信号10により、送信タイムスロット11では第1の終端インピーダンス380、受信タイムスロット12およびアイドルタイムスロット13では第2の終端インピーダンス381が、それぞれダミーアンテナ48と接続されるように終端切替スイッチ49は動作し、第1のアンテナ5は送受信ともにアンテナ特性を向上させることができる。なお、本例では第1のアンテナをT DMA無線機における送受信共用アンテナの例で説明したが、T DMA以外の無線機の場合あるいは送受信別のアンテナ構成の場合にも適用できる。

【0051】なお、以上の実施例の中では、周波数割り当て送信周波数fTXは受信周波数fRXより高いと仮定して、アンテナの電気長の選択を説明したが、周波数割り当てが送受信で逆になる場合は、アンテナの電気長の選択が前記説明に対し逆になることは言うまでもない。

【0052】また、アイドルタイムスロット13では電気長1Rまたは12に切り替えるように説明したが、適用されるT DMA無線通信システムのアイドルタイムスロット13の使い方によっては電気長1Tまたは11に切り替える場合もある。さらに、アイドルタイムスロット13の間に電気長の切替が発生する場合もある。

【0053】

【発明の効果】この発明に係わるアンテナ装置は、電気長を切り替える手段を有する送受信共用のアンテナの電気長をT DMAの送受信タイミングに応じて切り替えることにより、送受信ともにアンテナ特性の最適化が図られたアンテナ装置が得られる。

【0054】また、電気長を切り替える手段を有する第2のアンテナの電気長を切り替え、第1のアンテナに対する第2のアンテナの影響を制御することにより、第1のアンテナのアンテナ性能が向上する。

【0055】また、電気長を切り替える手段を有する第2のアンテナの電気長をT DMAの送受信タイミングに応じて切り替え、第1のアンテナに対する第2のアンテナの影響を制御することにより、第1のアンテナのアンテナ性能が向上する。

【0056】また、電気長を切り替える手段を有する第2のアンテナの電気長をアンテナ選択ダイバーシチ受信の受信選択の有無に応じて切り替え、第1のアンテナに対する第2のアンテナの影響を制御することにより、第1のアンテナのアンテナ性能が向上する。

【0057】また、受信器あるいは終端インピーダンスからなる接続先を切り替える手段を有する第2のアンテナの接続先を切り替え、第1のアンテナに対する第2のアンテナの影響を制御することにより、第1のアンテナ

(9)

特開平8-321716

15

のアンテナ性能が向上する。

【0058】また、受信器あるいは終端インピーダンスからなる接続先を切り替える手段を有する第2のアンテナの接続先をT DMAの送受信タイミングに応じて切り替え、第1のアンテナに対する第2のアンテナの影響を制御することにより、第1のアンテナのアンテナ性能が向上する。

【0059】さらにまた、受信器あるいは終端インピーダンスからなる接続先を切り替える手段を有する第2のアンテナの接続先をアンテナ選択ダイバーシチ受信の受信選択の有無に応じて切り替え、第1のアンテナに対する第2のアンテナの影響を制御することにより、第1のアンテナのアンテナ性能が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係わるアンテナ装置を用いたT DMA無線機のブロック図である。

【図2】図1に示すT DMA無線機の動作を説明するタイミング図である。

【図3】図1において用いられる送受信共用アンテナのVSWR特性を示す図である。

【図4】図1のアンテナ装置に供せられるアンテナの具体的な構成例を示す構成図である。

【図5】図1のアンテナ装置に供せられるアンテナの具体的な他の構成例を示す構成図である。

【図6】図1のアンテナ装置に供せられるアンテナの具体的な他の構成例を示す構成図である。

【図7】図1のアンテナ装置に供せられるアンテナの具体的な他の構成例を示す構成図である。

【図8】図1のアンテナ装置に供せられるアンテナの具体的な他の構成例を示す構成図である。

【図9】この発明の他の実施例に係わるアンテナ装置を用いたT DMA無線機のブロック図である。

【図10】図9に示すT DMA無線機の動作を説明するタイミング図である。

【図11】図9のアンテナ装置に供せられるアンテナの具体的な構成例を示す構成図である。

【図12】図9のアンテナ装置に供せられるアンテナの具体的な他の構成例を示す構成図である。

【図13】図9のアンテナ装置に供せられるアンテナの具体的な他の構成例を示す構成図である。

【図14】この発明の他の実施例に係わるアンテナ装置を用いたT DMA無線機のブロック図である。

16

【図15】図14に示すT DMA無線機の動作を説明するタイミング図である。

【図16】この発明の他の実施例に係わるアンテナ装置を用いたT DMA無線機のブロック図である。

【図17】図16に示すT DMA無線機の動作を説明するタイミング図である。

【図18】この発明の他の実施例に係わるアンテナ装置を用いたT DMA無線機のブロック図である。

【図19】図18に示すT DMA無線機の動作を説明するタイミング図である。

【図20】この発明の他の実施例に係わるアンテナ装置を用いたT DMA無線機のブロック図である。

【図21】この発明の他の実施例に係わるアンテナ装置を用いたT DMA無線機のブロック図である。

【図22】従来のアンテナ装置を用いたT DMA無線機を示すブロック図である。

【図23】従来の携帯無線機の外観および構造を一部破断して示す斜視図である。

【図24】従来の1共振アンテナのVSWR特性を示す図である。

【図25】従来の2共振アンテナのVSWR特性を示す図である。

【符号の説明】

5. 送受信共用アンテナ

6. 受信専用アンテナ

7. 受信部切替スイッチ

10. 電気長切替信号

11. 送信タイムスロット

12. 受信タイムスロット

13. アイドルタイムスロット

38、43、44、49. 終端切替スイッチ

37、45、46、380、381. 終端インピーダンス

39. 接続先切替信号

40. アンテナ切替スイッチ

41. ダイバーシチ切替信号

42. ダイバーシチ受信判定期間

47. 電気長を切り替える手段を有するダミーアンテナ

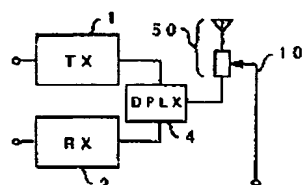
48. ダミーアンテナ

50、51、60、61. 電気長を切り替える手段を有するアンテナ

(10)

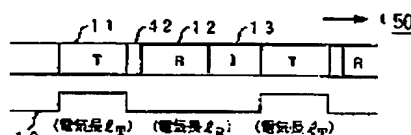
特開平8-321716

【図1】



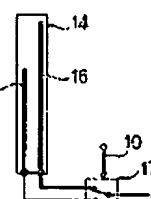
1:送信部
2:受信部
4:デュプレクサ
10:電氣長切替信号
50:送受信用アンテナ

【図2】

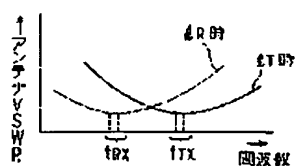


10:電氣長切替信号
11:送信タイムスロット
12:受信タイムスロット
13:アイドルタイムスロット
42:ダイバーシタ決定期間

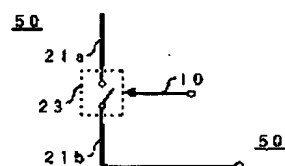
【図4】



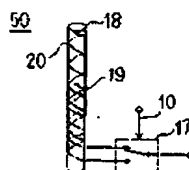
【図3】



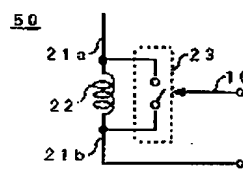
【図7】



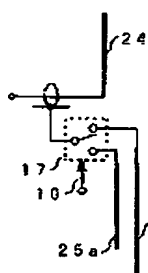
【図5】



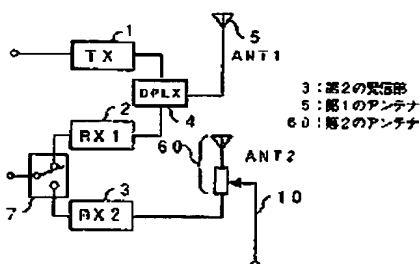
【図6】



【図8】

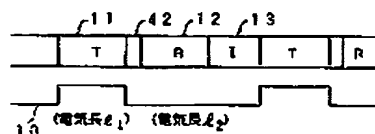


【図9】

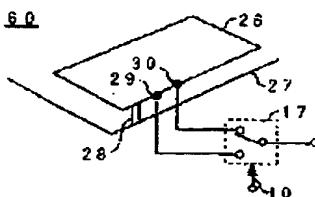


3:第2の受信部
5:第1のアンテナ
60:第2のアンテナ

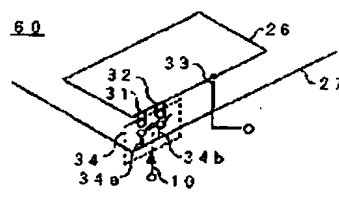
【図10】



【図11】



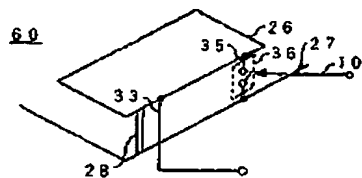
【図12】



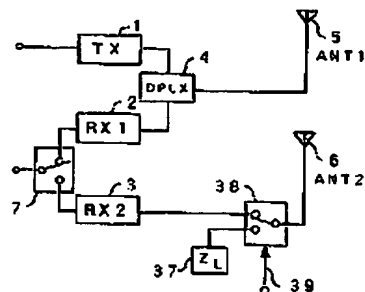
(11)

特開平8-321716

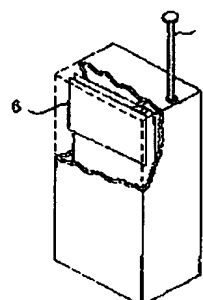
【図13】



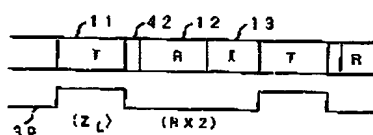
【図14】



【図23】

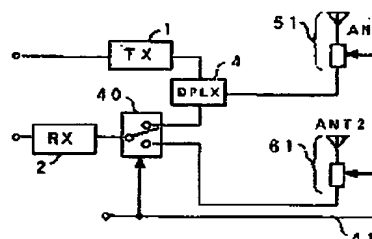


【図15】

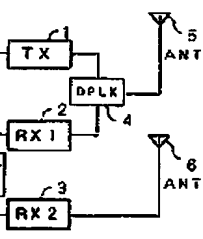


6: 図2のアンテナ
7: 受信部切替スイッチ
37: 終端インピーダンス
38: 終端切替スイッチ
39: 減衰切替信号

【図16】

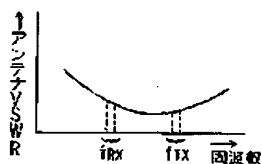


【図22】

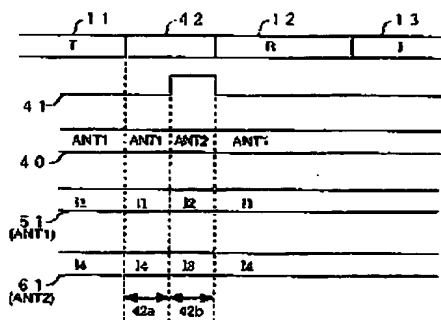


40: アンテナ切替スイッチ
41: ダイバランチ切替信号
51: 第1のアンテナ
61: 第2のアンテナ

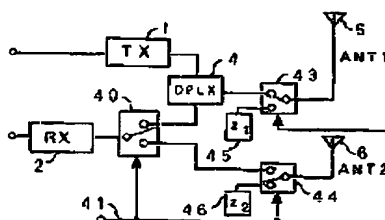
【図24】



【図17】



【図18】

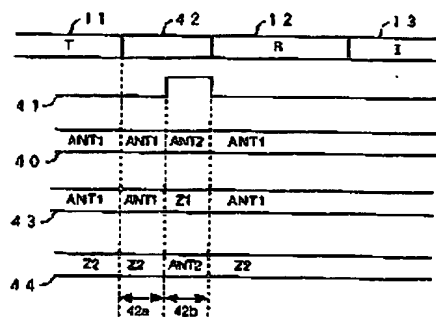


43: 終端切替スイッチ
44: 終端切替スイッチ
45: 第1の終端インピーダンス
46: 第2の終端インピーダンス

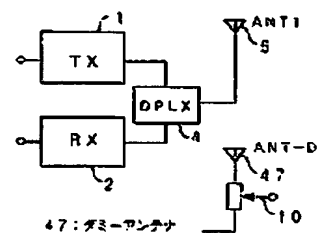
(12)

特開平8-321716

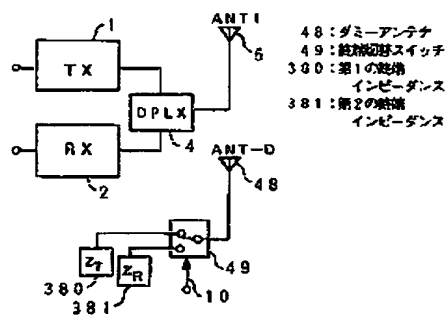
【図19】



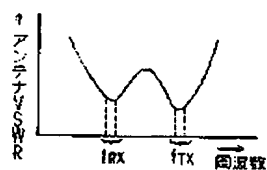
【図20】



【図21】



【図25】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.